

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 617 087**  
à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction

②1 N° d'enregistrement national : **88 08532**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : B 29 D 30/38; B 60 C 9/18.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 24 juin 1988.

③0 Priorité : JP, 26 juin 1987, n° 159.295/87.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 30 décembre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *BRIDGESTONE CORPORATION.* — JP.

⑦2 Inventeur(s) : Yuzo Kumagai et Yasutoshi Aoki.

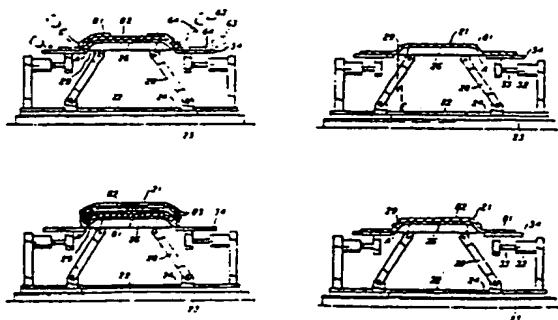
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Harlé & Phélip.

⑤4 Procédé pour fabriquer des ceintures pour pneumatiques.

⑤7 On fixe une première nappe de ceinture B1 à un tambour de formage 21 comportant des parties courbes 29, dont le diamètre diminue progressivement en direction de leurs extrémités extérieures du point de vue axial, ladite nappe B1 possédant une largeur supérieure à la longueur axiale du tambour 21, on dilate le tambour de manière que les parties courbes possèdent, au niveau des extrémités les plus à l'extérieur du point de vue axial, un diamètre prédéterminé inférieur à un diamètre maximal du tambour lors de la première étape, pour déformer une partie centrale de la nappe B1 de manière qu'elle suive un contour extérieur dudit tambour de formage, on replie les extrémités de la nappe B1 au niveau des extrémités extérieures d'une seconde nappe de ceinture B2, dans la direction de la largeur, et on fixe une troisième nappe de ceinture B3 sur les nappes B1, B2.

Application notamment à la fabrication de pneumatiques pour automobiles.



FR 2 617 087 - A1

La présente invention concerne un procédé pour fabriquer des ceintures destinées à être utilisées dans des pneumatiques à carcasse radiale tous terrains roulant, à grande vitesse.

5 En général les ceintures destinées à constituer des pneumatiques tous terrains roulant à grande vitesse, par exemple des pneumatiques pour avions, s'étendent au-delà des épaulements des pneumatiques de manière à empêcher l'apparition d'ondes stationnaires et analogues. Si on réalise  
10 de telles ceintures de façon classique avec des formes cylindriques au moyen de tambours cylindriques de formage, les extrémités des ceintures dans la direction de la largeur des pneumatiques sont repoussées radialement vers l'intérieur, lors de la vulcanisation, par des surfaces intérieures des  
15 moules de vulcanisation, ce qui fait apparaître des relâchements et des rides. Afin d'éviter ces phénomènes, les parties médianes des ceintures, considérées dans le sens de la largeur, sont dilatées radialement vers l'extérieur par rapport aux extrémités des ceintures de manière à amener la configuration de la ceinture à suivre autant que cela est possible  
20 les surfaces intérieures du moule de vulcanisation.

Lorsqu'on fabrique les ceintures de cette manière, par exemple comme représenté sur les figures 1a et 1b, on applique successivement une première nappe large  
25 de ceinture 2 et une seconde nappe étroite de ceinture 3 sur un tambour cylindrique de formage 1, moyennant un centrage de ces nappes 2 et 3. Ensuite on replie les extrémités de la première nappe de ceinture 2 dans le sens de la largeur de manière à former une structure stratifiée  
30 4, que l'on transfère ensuite du tambour de formage 1 à un tambour de formage 5 possédant, dans sa partie médiane, des diamètres supérieurs aux diamètres qu'il possède au niveau de ses extrémités, dans la direction axiale. Ensuite on accroît les diamètres du tambour de formage 5 de manière à dilater dans la direction radiale essentiellement la partie mé-  
35

diane, lorsqu'on regarde dans la direction axiale, de la structure stratifiée 4. Puis on fixe des troisièmes nappes de ceinture 6 suivant des couches sur la structure stratifiée 4. Cependant, dans un tel procédé, il apparaît des cisaillements 5 entre les première et seconde nappes de ceinture 2 et 3, dans la direction de la largeur de la bande de roulement, au cours de la déformation de la structure stratifiée 4. C'est pourquoi ces ceintures ne se déforment pas de façon précise en suivant la circonférence extérieure du tambour de formage 5.

10 En outre, même si la déformation désirée est obtenue, il existe un risque que les câblés de renforcement et le caoutchouc soient séparés. De plus, lors de la mise en oeuvre du formage, la structure stratifiée 4 doit être transférée du tambour de formage 1 au tambour de formage 5. Le transfert de la structure 4 du tambour 1 au tambour 5 réduit le rendement de travail et rend difficile le centrage de la structure stratifiée 4 par rapport au tambour de formage 5.

Afin de résoudre ces problèmes, on va considérer le procédé indiqué ci-après. Conformément aux figures 2a-2c, on

20 fixe des première et seconde nappes de ceinture 12 et 13 sur un tambour de formage 11 semblable au tambour de formage 5 décrit ci-dessus, tout en centrant les nappes de ceinture 12 et 13. Ensuite on replie les extrémités de la première nappe de ceinture 12 de manière à former une structure stratifiée

25 14. Puis on fixe des troisièmes nappes de ceinture 15 sous la forme de couches, sur la structure stratifiée 14, tout en soumettant les nappes de ceinture 15 à des forces de traction, de sorte que la structure stratifiée 14 se déforme de manière à suivre la circonférence extérieure du tambour de formage

30 11.

Cependant, dans un tel procédé de fabrication de ceintures, lorsqu'on replie la première nappe de ceinture 12, il existe de faibles interstices entre les parties repliées 16 de la première nappe de ceinture 12 et le tambour de formage 11. C'est pourquoi la première nappe de ceinture 12 n'est

35

pas retenue au niveau des parties repliées 16 de sorte que la première nappe de ceinture 12 est susceptible d'être repliée dans des positions s'écartant des positions repliées prédéterminées 16. En outre, au début de l'application des 5 troisièmes nappes de ceinture 15, la structure stratifiée 14 est à peine retenue par le tambour de formage 11 de sorte qu'elle est déformée sous l'effet de la fixation des troisièmes nappes de ceinture 15 sur la structure stratifiée 14. Il en résulte que les troisièmes nappes de ceinture 15 tendent 10 à être décalées d'une manière non intentionnelle et à être fixées à la structure stratifiée 14 en dehors des positions désirées.

Un but de la présente invention est de fournir un procédé pour fabriquer des ceintures pour pneumatiques, qui 15 élimine tous les inconvénients de l'art antérieur et permette de replier une nappe de ceinture dans des positions correctes et de fixer les nappes de ceinture dans des positions relatives désirées.

Pour atteindre cet objectif, le procédé pour fabriquer des ceintures pour pneumatiques conforme à l'invention 20 comprend une première étape consistant à fixer une première nappe de ceinture à un tambour de formage comportant, au moins au niveau de ses extrémités axiales, des parties courbes, dont le diamètre diminue progressivement en direction de leurs 25 extrémités, extérieures du point de vue axial, ladite première nappe de ceinture possédant une largeur supérieure à la longueur axiale du tambour de formage, une seconde étape consistant à dilater ledit tambour de formage de manière à amener lesdites parties courbes à prendre, au niveau 30 des extrémités les plus à l'extérieur du point de vue axial, un diamètre prédéterminé inférieur à un diamètre maximal du tambour de formage lors de ladite première étape de manière à déformer une partie centrale de ladite première nappe de ceinture de manière qu'elle suive un contour extérieur du 35 dit tambour de formage, une troisième étape consistant à re-

plier les extrémités de la première nappe de ceinture au niveau des extrémités extérieures d'une seconde nappe de ceinture, dans la direction de la largeur, après fixation de la seconde nappe de ceinture sur une partie centrale de la première nappe de ceinture, à l'extérieur de cette dernière, et une quatrième étape consistant à fixer une troisième nappe de ceinture selon plusieurs couches sur lesdites première et seconde nappes de ceinture, à l'extérieur de ces dernières.

Conformément à l'invention, on fixe la première nappe de ceinture sur le tambour de formage lors de la première étape. Etant donné que la largeur de la première nappe de ceinture est supérieure à la longueur axiale du tambour de formage, les extrémités de la première nappe de ceinture dans la direction de la largeur s'étendant au-delà des extrémités axiales du tambour de formage. Ensuite on dilate le tambour de formage de manière que la partie centrale de la première nappe de ceinture soit déformée de manière à suivre le contour extérieur du tambour de formage et soit en contact avec la surface de ce dernier. L'accroissement du diamètre du tambour de formage est réalisé dans une gamme telle que les diamètres des parties courbes au niveau des extrémités les plus extérieures du point de vue axial deviennent inférieurs aux diamètres maximaux du tambour de formage lors de la première étape. La raison tient au fait que, si les diamètres des parties courbes sont supérieurs au diamètre maximal il apparaît des jeux entre la première nappe de ceinture et le tambour de formage, de la même manière que dans l'art antérieur. Puis on fixe la seconde nappe de ceinture à la partie centrale de la première nappe de ceinture, à l'extérieur de cette dernière. Etant donné que la seconde nappe de ceinture est fixée à la première nappe de ceinture déjà amenée à avoir, par déformation, la configuration désirée, il n'est pas nécessaire de déformer ultérieurement les deux nappes de ceinture. Il en résulte qu'il n'existe aucune force de cisaillement entre les deux nappes de ceinture. Ensuite, on replie les deux extrémités

des premières nappes de ceinture, qui s'étendent au-delà du tambour de formage dans le sens de la largeur, au niveau des extrémités extérieures de la seconde nappe de ceinture, dans le sens de la largeur. Etant donné que la première nappe de ceinture est enserrée et retenue par le tambour de formage et par la seconde nappe de ceinture entre les parties devant être repliées, la première nappe de ceinture est repliée de façon précise dans des positions réglées. Ensuite on fixe la troisième nappe de ceinture sous la forme de plusieurs couches, aux première et secondes nappes de ceinture de manière à produire une ceinture pour un pneumatique. La troisième nappe de ceinture est fixée de façon précise dans des positions réglées étant donné que les première et seconde nappes de ceinture sont soutenues par le tambour de formage, à partir de leur intérieur.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1a et 1b, sont des vues schématiques explicatives illustrant un exemple d'un procédé de fabrication d'une ceinture pour pneumatique conforme à l'art antérieur ;
- les figures 2a, 2b et 2c, sont des vues explicatives schématiques illustrant un autre exemple d'un procédé de fabrication d'une ceinture pour pneumatique conforme à l'art antérieur ;
- la figure 3 représente un dispositif conforme à l'invention, pour la mise en oeuvre de la présente invention;
- la figure 4 représente une vue en perspective partielle montrant des éléments en forme d'anneaux du dispositif représenté sur la figure 3 ;
- la figure 5 représente une vue en coupe prise suivant la ligne V-V sur la figure 3 ;
- la figure 6 représente une vue en coupe prise suivant la ligne VI-VI sur la figure 5 ;

- les figures 7a-7d sont des vues explicatives illustrant des opérations mises en oeuvre conformément au procédé selon l'invention.

En se référant à la figure 3, le chiffre de référence 21 désigne un tambour de formage rotatif, dont le diamètre peut être accru et réduit. Le tambour de formage 21 comporte un arbre d'entraînement horizontal creux 22 entraîné en rotation par un moteur (non représenté). L'arbre d'entraînement 22 contient en lui un arbre fileté 23 possédant, sur ses deux parties, des filetages tournant dans des sens opposés, et entraîné en rotation conjointement avec l'arbre d'entraînement 22. L'arbre fileté 23 est entraîné en rotation par un moteur séparé (non représenté) indépendamment de l'arbre d'entraînement 22. Deux écrous annulaires 24 s'engageant par vissage sur les filetages respectifs de l'arbre fileté 23. Une pluralité de pattes séparées les unes des autres sont fixées circonférentiellement sur chacun des écrous annulaires 24. Il est prévu une pluralité de segments 26 du tambour possédant des sections transversales courbes. Deux pattes 27 sont fixées à une surface intérieure de chacun des segments 26 du tambour. Chacune des pattes 25 est raccordée à chacune des pattes 27, qui lui correspond, par un organe de liaison 28 dont les deux extrémités sont raccordées, de manière à pouvoir pivoter, à la patte 25 et à la patte 27. Par conséquent les différents segments 26 du tambour forment un corps cylindrique. Lorsque l'arbre fileté 23 est entraîné en rotation de manière à rapprocher et écarter les écrous annulaires 24 l'un de l'autre et que les organes de liaison 28 pivotent, les segments 26 du tambour sont déplacés radialement vers l'extérieur ou vers l'intérieur de sorte que le tambour de formage 21 se dilate ou se contracte. Chacun des segments 26 du tambour comporte, au niveau de ses extrémités axiales, des parties courbes 29 dont les diamètres diminuent vers l'extérieur du point de vue axial. La circonférence extérieure de la partie courbe 29 est incurvée dans un plan contenant l'axe du

tambour de formage 21, comme représenté sur la figure 3. Les segments 26 du tambour possèdent des diamètres extérieurs constants entre ces parties courbes 29 de manière à former des parties plates 30 dont les diamètres sont maximaux parmi les diamètres du tambour de formage 21. Dans cette forme de réalisation, les parties courbes 29 sont limitées aux extrémités des segments du tambour. Cependant les parties courbes 29 peuvent être plus larges jusqu'au point, où les parties courbes s'étendent jusqu'au centre des segments 26 du tambour.

L'arbre d'entraînement 22, l'arbre fileté 23, les segments 26 du tambour et les organes de liaison 28, tels que décrits précédemment, constituent le tambour de formage 21 dans son ensemble. Des flasques 31 en forme de disques sont fixés à l'arbre d'entraînement 22 à l'extérieur, du point de vue axial, des segments 26 du tambour. Des vérins 32 sont fixés aux flasques 31, sur les faces intérieures de ces dernières. Des éléments en forme d'anneaux 34 sont fixés aux extrémités des tiges de piston 33 des vérins 32. Le diamètre extérieur de l'élément en forme d'anneau 34 est sensiblement égal au diamètre extérieur du tambour de formage 21, dans la gamme des diamètres intermédiaires.

Les éléments en forme d'anneaux 34 comportent, au niveau d'extrémités extérieures du point de vue axial, une pluralité d'encoches carrées ou rectangulaires 35, espacées circonférentiellement (figure 4).

Des rails de guidage 41 sont disposés parallèlement à l'arbre d'entraînement 22 au-dessous du tambour de formage 21. Des mécanismes de pliage 42 et 43 disposés des deux côtés du tambour de formage 21, sont supportés avec possibilité de glissement sur les rails de guidage 41. Chacun des mécanismes 42 et 43 comporte un châssis 44 dans lequel est ménagée une cavité 45 servant à empêcher le châssis 44 de gêner le tambour de formage 21 lorsque le châssis 44 vient dans la position dans laquelle il est en chevauchement par-dessus le

tambour de formage 21. Un arbre fileté 46 comporte, sur ses parties de droite et de gauche, des filetages tournant dans des sens opposés et qui s'engagent respectivement par vissage dans les châssis 44. Une poulie 47 est fixée sur l'arbre fileté 5 46 et une poulie 49 est fixée à un arbre de sortie d'un moteur 48. Une courroie de synchronisation ou une courroie dentée 50 circule autour des poulies 47 et 49. Avec cet agencement, lorsque le moteur 48 est excité de manière à faire tourner l'arbre fileté 46, les mécanismes de pliage 42 et 43 10 sont rapprochés ou écartés l'un de l'autre à des vitesses égales.

Comme cela est illustré sur les figures 3,5 et 6, une pluralité de tiges filetées 51 sont vissées dans les châssis 44 du mécanisme de pliage 42 et 43 de sorte que les tiges 15 filetées 51 s'étendent radialement par rapport aux châssis 44 et sont espacées de façon égale circonférentiellement par rapport aux châssis 44. Deux tiges de guidage 52 sont fixées, parallèlement à la tige filetée 51, à une surface intérieure de chacun des châssis 44, à proximité de chacune des tiges 20 filetées 51. La tige filetée 51 est vissée dans chaque bloc d'un ensemble de blocs mobiles 53 et les tiges de guidage 52 sont insérées dans le bloc. Un pignon conique 54, qui engrène avec une crémaillère annulaire 55 portée par le châssis 44, est fixé à une extrémité extérieure de chacune des tiges fi- 25 letées 51. Le chiffre de référence 56 désigne un moteur, dont l'arbre de sortie 57 est raccordé à n'importe laquelle des tiges filetées 51. Lorsque le moteur 56 est excité de manière à entraîner en rotation la tige filetée 51, la crémaillère annulaire 55 est entraînée en rotation par l'intermédiaire 30 re du pignon conique 54, ce qui a pour effet que tous les pignons coniques 54 et les tiges filetées 51 sont entraînés en synchronisme à la même vitesse. Il en résulte que tous les blocs mobiles 53 sont déplacés radialement d'une manière synchrone les uns par rapport aux autres.

35 Chacun des blocs mobiles 53 supporte, avec possibi-

lité de rotation, un axe de pivotement 61, auquel est fixée une extrémité inférieure d'un bras 62. A l'extrémité extérieure du bras 62 se trouve fixée une main 63 comportant un couple de doigts aptes à être fermés et ouverts de manière  
5 à saisir une première nappe de ceinture, comme cela sera décrit plus loin.

D'autre part sur chacun des blocs mobiles 53 se trouve fixé un palier 66 supportant une tige faisant partie d'un ensemble de tiges rotatives 65. Un moteur 67 est monté sur n'im-  
10 porte lequel des blocs mobiles 53. Les tiges rotatives 65 sont raccordées entre elles par l'intermédiaire de raccords universels 68 et de bielles 69 de telle sorte que le moteur 67 est excité de manière à entraîner en rotation l'ensemble des tiges rotatives 65 à la même vitesse et réciproquement  
15 en synchronisme. Une poulie 70 est fixée sur chacune des tiges rotatives 65 et une poulie 71 est fixée sur chacune des tiges rotatives 61. Une courroie de synchronisation ou une courroie dentée 72 circule autour des poulies 70 et 71. Il en résulte que, lorsque la tige rotative 65 est entraînée en rotation,  
20 le bras 62 pivote autour de la tige rotative 61.

On va expliquer ci-après le fonctionnement d'une forme de réalisation de l'invention.

Dans une première étape du procédé selon l'invention, le tambour de formage 21 est disposé pour présenter des diamètres intermédiaires  
25 sensiblement identiques aux diamètres des éléments en forme d'anneaux 34 comme représenté sur la figure 3. Alors que le tambour de formage 21 tourne, on envoie à ce tambour une première nappe de ceinture B1 possédant une largeur supérieure aux longueurs axiales des segments 26 du tambour, de manière  
30 que cette nappe de ceinture soit fixée sur une zone extérieure du tambour de formage 21, sur toute sa circonférence. Dans ce cas, étant donné qu'une partie médiane de la première nappe de ceinture B1 est en contact sur une certaine surface avec des parties plates 30 des segments 26 du tambour possédant  
35 des surfaces étendues, on obtient un centrage sûr du tambour

de formage 21 et de la première nappe de ceinture B1. D'autre part, les deux extrémités de la première nappe de ceinture B1 dans le sens de la largeur ou dans la direction axiale s'étendent au-delà du tambour de formage 21. Cependant les 5 parties de la première nappe de ceinture B1, qui sont en saillie, sont supportées à partir de l'intérieur par les éléments en forme d'anneaux 34. C'est pourquoi la première nappe de ceinture B1 reste cylindrique dans son ensemble et possède un diamètre intérieur sensiblement identique aux diamètres 10 extérieurs des parties plates 30 (qui correspondent au diamètre maximal du tambour de formage dans les conditions intermédiaires). Dans ce cas la première nappe de ceinture B1 est renforcée par exemple par des câblés constitués par le produit désigné sous l'appellation commerciale Nylon, inclinés 15 sous un angle prédéterminé par rapport aux directions circonférentielles.

Lors d'une seconde étape, on rétracte les tiges de piston 33 des vérins 32 en synchronisme de manière à déplacer axialement les éléments en forme d'anneaux 34 vers l'extérieur 20 jusque dans des positions où les éléments 34 ne gênent pas les segments 26 du tambour comme représenté sur la figure 7a. Ensuite on fait tourner l'arbre fileté 23 de manière à écarter les écrous annulaires 24 l'un de l'autre. Il en résulte que les organes de liaison 28 pivotent vers l'extérieur en 25 déplaçant les segments 26 du tambour radialement vers l'extérieur en synchronisme de sorte que le tambour de formage 21 se dilate pour présenter le diamètre maximal. On arrête la rotation de l'arbre fileté 23 lorsque les diamètres extérieurs des parties courbes 29 situées dans les positions les 30 plus extérieures A prennent une valeur prédéterminée E, égale à celle des diamètres extérieurs D des parties plates 30, qui correspondent au diamètre maximal du tambour de formage. De cette manière, la partie médiane de la première nappe de ceinture B1 se dilate radialement vers l'extérieur de manière à 35 se déformer en suivant le contour extérieur du tambour de for-

mage 21. Il en résulte que la partie médiane de la première nappe de ceinture B1 se dilate radialement vers l'extérieur au-delà des extrémités de la première nappe de ceinture B1. La première nappe de ceinture B1 est en contact sur une certaine surface avec les parties courbes 29 ainsi qu'avec les parties plates 30 du tambour de formage 21. C'est pourquoi la première nappe de ceinture B1 est retenue en outre de façon sûre à partir de l'intérieur par les parties courbes 29.

Dans cette forme de réalisation, on a dilaté le tambour de formage 21 pour qu'il prenne son diamètre maximal afin de replier la première nappe de ceinture B1 en des emplacements situés au voisinage des positions A les plus à l'extérieur. Si la première nappe de ceinture B1 doit être repliée à mi-chemin sur les parties courbes 29, la rotation de l'arbre fileté 23 est arrêtée lorsque les diamètres des parties courbes 29 situées au niveau des positions A les plus à l'extérieur prennent une valeur prédéterminée inférieure à celle des diamètres extérieurs D.

Lors d'une troisième étape, alors que le tambour de formage 21 tourne, on envoie une seconde nappe de ceinture B2 au tambour de formage 21 de manière que cette seconde nappe de ceinture 2 soit fixée sur la partie centrale de la première nappe de ceinture B1, tout en centrant la seconde nappe de ceinture B2 par rapport à la première nappe de ceinture B1. Dans ce cas la largeur de la seconde nappe de ceinture B2 est sensiblement égale aux longueurs axiales des segments 26 du tambour. Il en résulte que les deux extrémités de la seconde nappe de ceinture B2 dans le sens de la largeur ou dans le sens axial sont situées à proximité des positions A, les plus à l'extérieur, des parties courbes. C'est pourquoi la première nappe de ceinture B1 est retenue de façon sûre dans la partie centrale, à l'intérieur des positions A les plus à l'extérieur, par le tambour de formage 21 à partir du côté intérieur du point de vue radial, et par la seconde nappe de ceinture B2 à partir du côté extérieur du point de vue

radial. La seconde nappe de ceinture B2 est également renforcée de la même manière que la première nappe de ceinture B1 par des câblés inclinés formés du matériau désigné sous l'appellation commerciale Nylon et dont les directions d'inclinaison sont opposées aux directions d'inclinaison de la première nappe de ceinture B1.

Puis on excite le moteur 48 de manière à faire tourner l'arbre fileté 46 afin de rapprocher du tambour de formage 21 les mécanismes de pliage 42 et 43. Lorsque les doigts 64 des mécanismes de pliage 42 et 43 s'engagent dans les encoches 35 des éléments en forme d'anneaux 34, les mains 63 des mécanismes de pliage 42 et 43 sont actionnées de manière à rapprocher les doigts 64 pour qu'ils saisissent les extrémités axiales de la première nappe de ceinture B1 au niveau de plusieurs positions, espacées circonférentiellement, comme cela est représenté par des lignes en trait mixte sur la figure 7c. Ensuite on met en marche les moteurs 48, 56 et 67 pour qu'ils rapprochent du centre de tambour de formage 21 les mécanismes de pliage 42 et 43 de manière à déplacer radialement les blocs mobiles 53 et à faire pivoter les bras 62. Il en résulte que les doigts 64, qui saisissent les extrémités de la première nappe de ceinture B1, sont déplacés comme cela est représenté sur la figure 7c de manière à replier les extrémités de la première nappe de ceinture B1 vers l'extérieur, en direction du centre de l'axe du tambour de formage 21. Dans ce cas, on replie la première nappe de ceinture B1 autour des extrémités extérieures de la seconde nappe de ceinture B2. La partie centrale de la première nappe de ceinture B1 entre les positions de repliage a été enserrée, sur ses deux faces, par la seconde nappe de ceinture B2 et par le tambour de formage 21, de sorte que le pliage de la première nappe de ceinture B1 est effectué exactement dans les positions réglées. Ensuite on commande à nouveau le moteur 48 pour qu'il entraîne en rotation la tige filetée 48 afin qu'il écarte les mécanismes de pliage 42 et 43, du tambour de formage 21.

Lors d'une quatrième étape, alors que le tambour de formage 21 est entraîné en rotation, on lui envoie une troisième nappe de ceinture B3 de manière à la fixer sous la forme de plusieurs couches aux première et seconde nappes de ceinture B1 et B2, et ce radialement à l'extérieur de ces dernières, comme représenté sur la figure 7d. La troisième nappe de ceinture B3 est renforcée par exemple par des câblés en acier disposés circonférentiellement. Etant donné qu'il n'existe aucun jeu entre le tambour de formage 21 et les première et seconde nappes de ceinture B1 et B2, la troisième nappe de ceinture B3 peut être fixée de façon précise aux première et seconde nappes de ceinture B1 et B2, dans une position prédéterminée. Lorsqu'on a fabriqué de la manière décrite précédemment la ceinture pour un pneumatique, on fait tourner l'arbre fileté 23 de manière à contracter le tambour de formage 21 à son diamètre minimal. Puis on retire la ceinture pour pneumatique du tambour de formage 21 et on la transfère à un poste pour la mise en oeuvre d'une étape ultérieure de traitement.

Ensuite on fait à nouveau tourner l'arbre fileté 23 de manière à dilater le tambour de formage 21 pour l'amener à prendre des diamètres intermédiaires comme dans la première étape, tandis que les tiges de piston 33 des vérins 32 sont déployées pour ramener les éléments en forme d'anneaux 34 dans leurs positions initiales, dans lesquelles ces éléments 34 chevauchent en partie les segments 26 du tambour. Il s'agit là d'un cycle correspondant à une forme de réalisation selon la présente invention. On répète ensuite ce cycle pour fabriquer successivement des ceintures pour pneumatiques.

Dans le mode d'exécution indiqué précédemment, les extrémités de la première nappe de ceinture B1 sont repliées par les doigts 64 des mains 63. Grâce à la présente invention, les extrémités de la première nappe de ceinture B1 peuvent être repliées au moyen de la dilatation d'une vessie.

Comme on peut le voir d'après la description qui pré-

cède, étant donné que la seconde nappe de ceinture est fixée à la première nappe de ceinture conformément à l'invention, aucune force de cisaillement n'apparaît entre les deux nappes de la ceinture. En outre la première nappe de ceinture est  
5 enserrée et retenue par le tambour de formage et par la seconde nappe de ceinture lors du pliage de la première nappe de ceinture. C'est pourquoi la première nappe de ceinture est repliée de façon précise dans les positions réglées. En outre les première et seconde nappes de ceinture sont support-  
10 tées, sur le côté intérieur, par le tambour de formage, au moment où la troisième nappe de ceinture va être sur le point d'être appliquée sur les première et seconde nappes de ceinture. Par conséquent on peut également fixer de façon précise la troisième nappe de ceinture dans une position réglée.

15 Bien que la présente invention ait été représentée et décrite de façon particulière en référence à des modes d'exécution préférés, les hommes de l'art comprendront qu'on peut apporter les modifications indiquées précédemment ainsi que d'autres modifications du point de vue  
20 de la forme et des détails, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour fabriquer des ceintures pour pneumatiques, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape consistant à fixer une première nappe de ceinture (B1) à un tambour de formage (21) comportant, au moins au niveau de ses extrémités axiales, des parties courbes (29), dont le diamètre diminue progressivement en direction de leurs extrémités, extérieures du point de vue axial, ladite première nappe de ceinture (B1) possédant une largeur supérieure à la longueur axiale du tambour de formage (21), une seconde étape consistant à dilater ledit tambour de formage (21) de manière à amener lesdites parties courbes (29) prendre, au niveau des extrémités les plus à l'extérieur du point de vue axial, un diamètre prédéterminé inférieur à un diamètre maximal du tambour de formage lors de la première étape, de manière à déformer une partie centrale de ladite première nappe de ceinture (B1) de façon qu'elle suive un contour extérieur dudit tambour de formage, une troisième étape consistant à replier les extrémités de ladite première nappe de ceinture (B1) au niveau des extrémités extérieures d'une seconde nappe de ceinture (B2),

après fixation de la seconde nappe de ceinture sur une partie centrale de la première nappe de ceinture, à l'extérieur de cette dernière, et une quatrième étape consistant à fixer une troisième nappe de ceinture (B3), sur plusieurs couches, sur lesdites première et seconde nappes de ceinture (B1,B2), à l'extérieur de ces dernières.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit tambour (21) comporte une pluralité de segments (26) espacés uniformément sur sa circonférence et portant, au niveau d'extrémités axiales, lesdites parties courbes (29) et, dans des parties médianes, des parties plates (30) formant une partie centrale du tambour de formage (21), lesdits segments du tambour pouvant être rapprochés et écartés d'un

axe du tambour de formage, et des éléments en forme d'anneaux (34) disposés au voisinage d'extrémités axiales desdits segments (26) du tambour de manière à former des parties, extérieures du point de vue axial, dudit tambour de formage et  
5 possédant des diamètres extérieurs sensiblement identiques à des diamètres intermédiaires extérieurs des parties plates (30) des segments du tambour, lesdits éléments en forme d'anneaux (34) étant déplaçables dans des directions, dirigées vers l'extérieur du point de vue axial, de manière à ne pas gêner des  
10 déplacements, dirigés vers l'extérieur du point de vue radial, des segments du tambour .

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite première nappe de ceinture (B1) est fixée au tambour de formage (21) constitué par les segments (26) possédant des diamètres intermédiaires, et par lesdits éléments  
15 en forme d'anneaux (34) de manière à former un tambour cylindrique sensiblement uniforme, lors de la première étape.

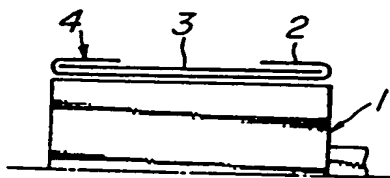
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits segments (26) du tambour sont déplacés vers  
20 l'extérieur de manière dilater le tambour de formage (21) lors de la seconde étape.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une partie centrale de ladite première nappe de ceinture (B1) est maintenue fermement par ladite seconde nappe de  
25 ceinture (B2) et par ledit tambour de formage (21) lorsque les extrémités de ladite première nappe de ceinture (B1) sont repliées lors de la troisième étape.

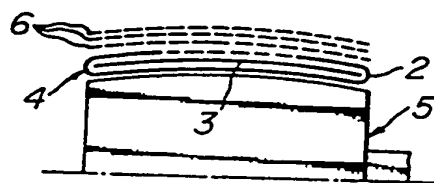
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'après la troisième étape, on déplace vers l'intérieur  
30 lesdits segments (26) du tambour de manière à retirer dudit tambour de formage (21) une ceinture confectionnée.

**FIG. 1a**

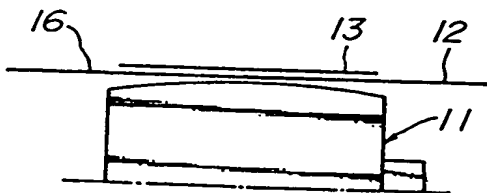
ART ANTERIEUR

**FIG. 1b**

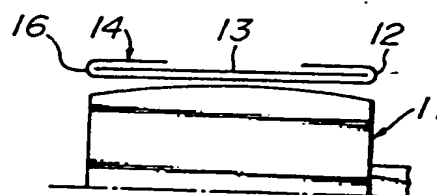
ART ANTERIEUR

**FIG. 2a**

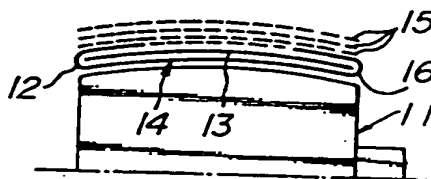
ART ANTERIEUR

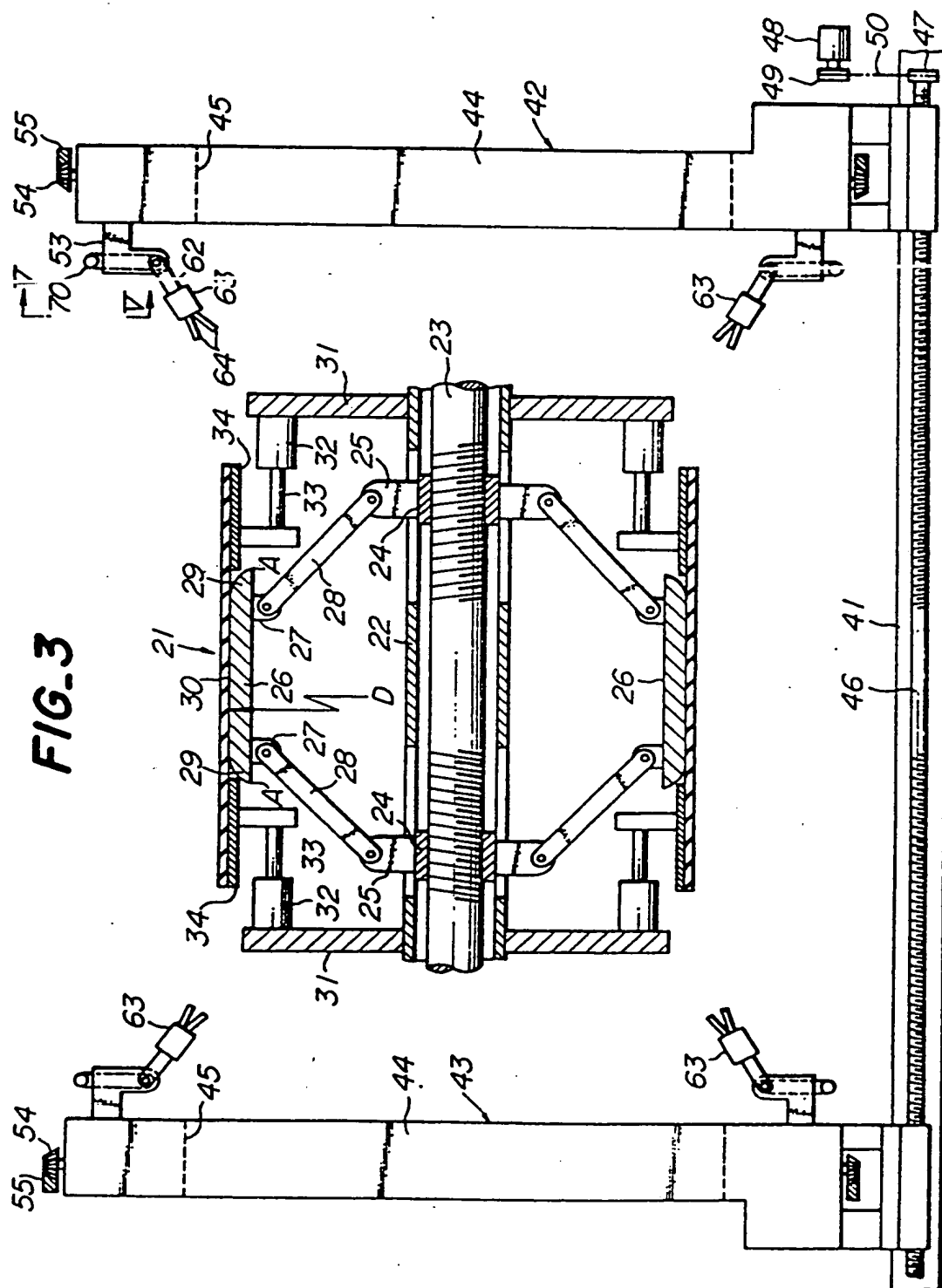
**FIG. 2b**

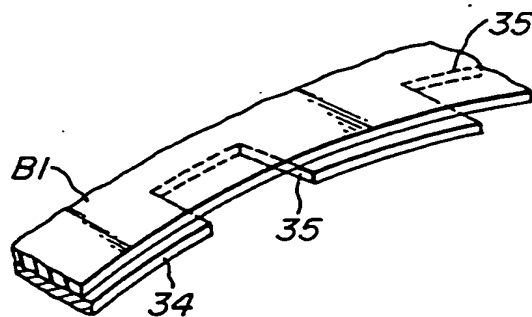
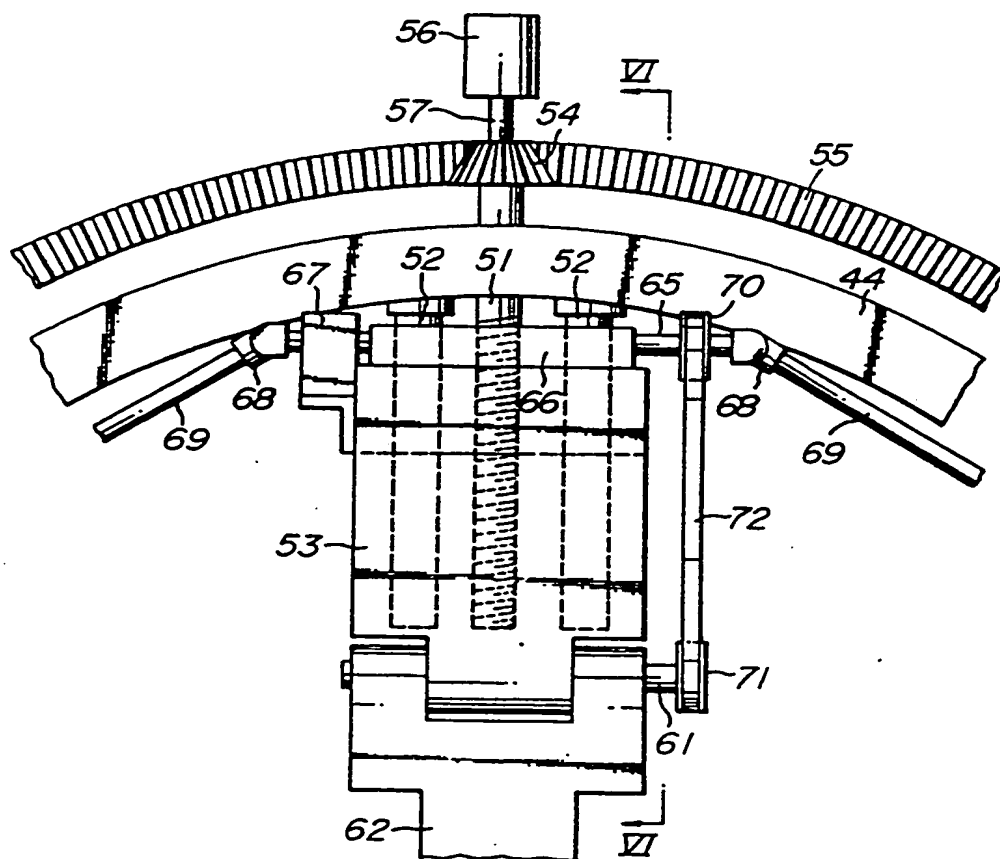
ART ANTERIEUR

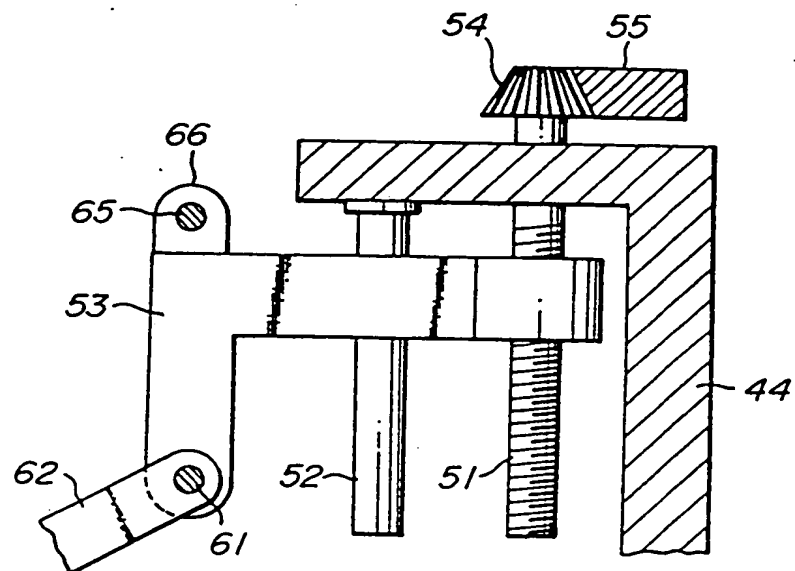
**FIG. 2c**

ART ANTERIEUR



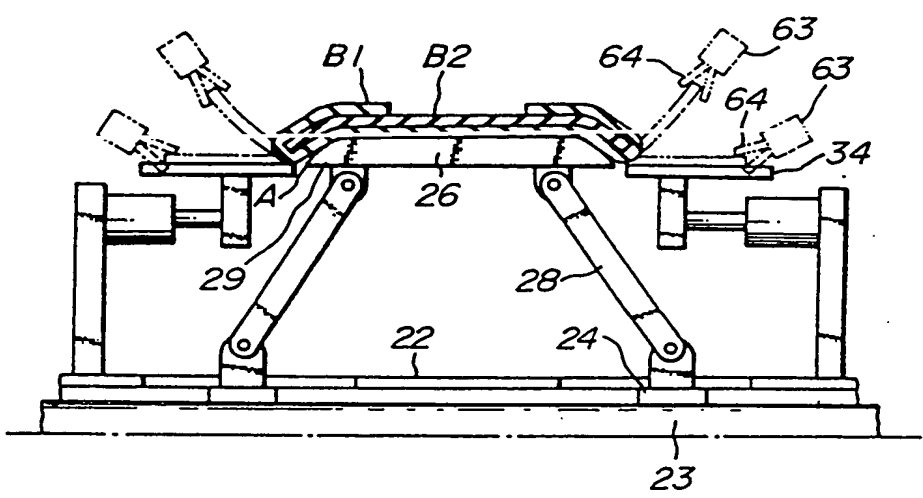


**FIG. 4****FIG. 5**

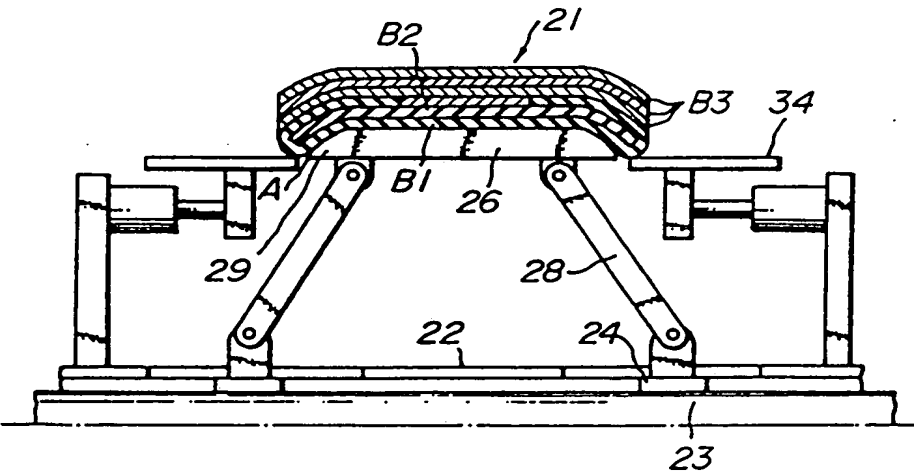
**FIG. 6**

A schematic diagram of a mechanical assembly, likely a vehicle chassis or suspension system. The diagram shows a central frame (22) supported by a base (23). Two diagonal members (24, 28) are connected to the frame and a top horizontal member (26). The top member is part of a larger assembly (B1, B2) which includes a curved section (21) and a horizontal section (29). Various other components are labeled with numbers: 4, 21, 24, 26, 28, 29, 32, 33, 34.

**FIG. 7c**



**FIG. 7d**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**